

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57106056  
PUBLICATION DATE : 01-07-82

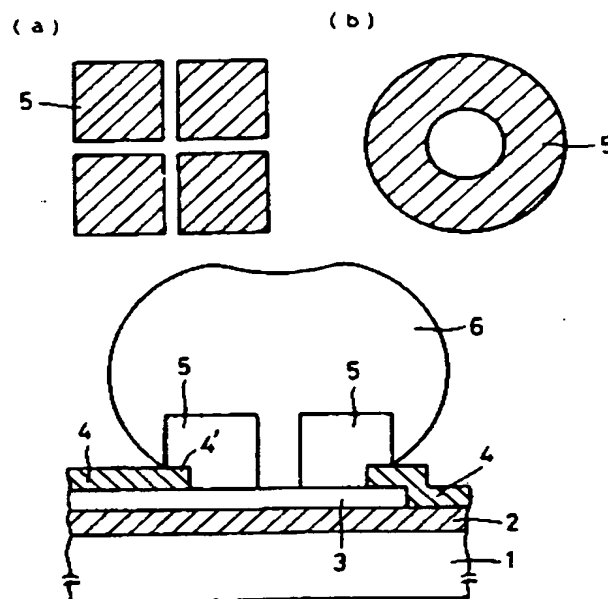
APPLICATION DATE : 23-12-80  
APPLICATION NUMBER : 55183103

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : KAMIYA YASUO;

INT.CL. : H01L 21/92

TITLE : ELECTRODE STRUCTURAL BODY OF SEMICONDUCTOR DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent generation of crack at the circumference of a solder electrode layer and to enhance reliability of a semiconductor device by a method wherein a ground metal layer of electrode structure is made to have structure wherein the ground metal layer is divided into two regions or more or a part thereof is removed.

CONSTITUTION: A gap to divide the ground metal layer 5 is selected properly, and a solder layer 6 is formed being integrated in one body. Even when the gap is not buried completely, the effect of the ground electrode is not reduced. When a circular ground layer is to be used, the sufficient effect can be obtained even when the center part is removed. When the figure of the ground metal layer is selected like this, and the layer 6 is to be formed by dipping of solder, stress to be generated by the difference between the coefficients of thermal expansion of surface protective layers 4, 4' being directly under the layer 6 and the ground metal 5 can be reduced. Accordingly no crack is generated at the circumference of the solder electrode layer 6, and high reliable electrode structure can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭57—106056

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/92

識別記号

庁内整理番号  
7638—5F

④ 公開 昭和57年(1982)7月1日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑬ 半導体装置の電極構造体

② 特 願 昭55—183103  
② 出 願 昭55(1980)12月23日  
⑦ 発 明 者 井上敬二  
伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電  
機株式会社北伊丹製作所内

⑦ 発 明 者 神谷康夫  
伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電  
機株式会社北伊丹製作所内  
⑦ 出 願 人 三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号  
⑦ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置の電極構造体

2. 特許請求の範囲

電気素子を有する半導体基板上に絶縁膜を介して配線層を設け、この配線層の所定部分を前記電気素子にオーミックコンタクトせしめ、前記配線層をおおつて表面保護膜を形成し、この表面保護膜に前記配線層の所定部分を露出させる開孔を設け、この開孔内の前記配線層の所定部分に接触するとともに少なくとも一部を前記表面保護膜上にオーバーラップさせて下地金属層を設け、この下地金属層に接触して半田電極層を設けたものにおいて、前記下地金属層を少なくとも2つ以上の領域に分割するかまたは下地金属層内の少なくとも一部をくり抜いたことを特徴とする半導体装置の電極構造体。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、半導体装置の電極構造体に関し、フェース・ダウン・ボンディング (Face Down

Bonding) 法により半導体チップと支持基板を電氣的、機械的に結合する際に、信頼性の良好な半導体装置の電極構造体を提供するものである。

フェース・ダウン・ボンディング法は半導体装置の性能向上や高集積化、あるいは製造工程の簡略化、歩留りの向上等の要望に応えるものである。この接続方法は半導体チップ上の複数の電極膜と絶縁性支持基板上的複数の配線を半田を介して接続するものであり、上記の半導体チップ上の電極膜、および基板上的配線のいずれか一方、あるいは両方に半田丘を設け、半導体チップと基板とを所定位置に固定した後に加熱、冷却することによつて、上記半田丘を介して半導体チップと基板間を電氣的に接続するとともに、半導体チップを基板に支持固定するものである。

以下に、この種の半導体チップの構造について、第1図の断面図を使用して説明する。

第1図において、1は半導体基板、2は前記半導体基板1の主表面に形成した絶縁膜、3はAl等の配線層であり、これらで各種電気回路素子が

完成し、この電気回路素子表面は表面保護膜4で覆われている。そして、配線層3上の半田電極層を設ける位置のみが開孔され、その上に半田電極層の下地金属層5が形成されている。この下地金属層は5、例えばクローム(0.1 $\mu\text{m}$ )—銅(10 $\mu\text{m}$ )のような構成で形成されている。この後、半田丘である半田電極層6をディップリング法で形成する。

上記の構造を有し、半田電極層6の下地金属層5が第3図に示すような形状で120 $\mu\text{m}$ ×120 $\mu\text{m}$ 程度の大きさを有する従来の半田電極層6の場合、半田電極層6直下の表面保護膜4にクラックcが第2図に示すように入ることがある。このクラックcは、この後の組立工程、および製品として使用時の熱衝撃で拡大し配線を断線させたり、また、著しい場合は半導体の電気回路素子の特性を劣化させたりして、製品としての信頼性を著しく低下させる原因となっていた。

このクラックcの発生原因を第2図の断面図により説明する。第2図は半田電極層6直下の表面

保護膜4'の周辺部を拡大したものである。ただし半田電極層6は除いている。半田電極層6の下地金属層5は半田ディップリング時の高温処理時に膨張し、第2図の矢印aの方向に強い力を受ける。しかし、表面保護膜4、4'は下地金属層5の大部分を形成している銅に比べて熱膨張率が非常に小さいので、半田電極層6直下の表面保護膜4'は矢印bの方向にひずむ力を受ける。そこで、最も力のかかる半田電極層6の下地金属層5のエンヂ部分の近傍で、表面保護膜4にクラックcが発生する。

第3図は前述したように半田電極層6の下地金属層5の上面図を示す。この場合、半田ディップリング時の高温処理時に膨張する際に受ける力aは、その方向の下地金属層5の長さbに比例すると考えてよい。このことから考えると、半田電極層6の各辺の長さを小さくするとよいことがわかる。しかし、半田電極層6の大きさは電気的特性および機械的強度、また、ボンディング時の位置合せ余裕度を考慮すると、必要以上にその面積を小さくすることはできない。

い。

以上詳細に述べたように、この発明は電極構造体の下地金属層を2つ以上の領域に分割した構造、または下地金属層内の少なくとも1部をくり抜いた構造にしたので、半田電極層周辺のクラックの発生を皆無にし、信頼性の高い電極構造体を有する半導体装置を実現することができる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は一般的な電極層構造の断面図、第2図は第1図の要部の拡大断面図、第3図は下地金属層の従来の構造を示す上面図、第4図(a)、(b)はこの発明による下地金属層の実施例をそれぞれ示す上面図、第5図はこの発明による電極層構造の実施例を示す断面図である。

図中、1は半導体基板、2は絶縁膜、3は配線層、4、4'は表面保護膜、5は下地金属層、6は半田電極層である。なお、図中の同一符号は同一または相当部分を示す。

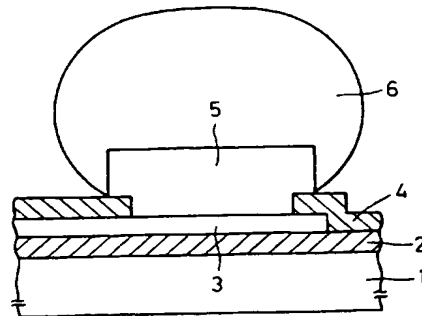
代理人 高野 信一 (外1名)

この発明は、これらの欠点を改良することを目的としたもので、クラックの発生しない半田電極層構造を提供するものである。以下、この発明について説明する。

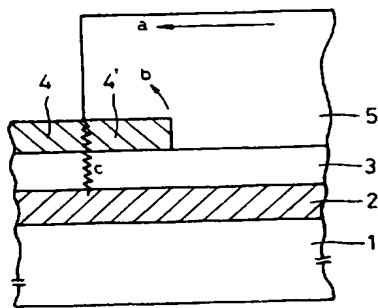
第4図(a)、(b)にこの発明の一実施例における下地金属層の平面図を示す。第4図(a)は、半田電極層6の外周寸法は第3図と同じであるが、4分割することによつて各下地金属層5の寸法を小さくし、熱膨張時に受ける力を小さくするものである。この第4図(a)の構造の場合、下地金属層5を分割している隙間を適当に選ぶことによつて半田丘すなわち半田電極層6を一体のものとして第5図に示すように形成することができる。また、完全に隙間を埋めることができない場合でも、下地電極層5としての効果はほとんど減ぜられることはない。第4図(b)のような円形の場合、中央部をくり抜くことによつても充分な効果を得ることができる。

なお、上述した実施例以外にも同様の効果を有する種々の造が考えられることは言うまでもな

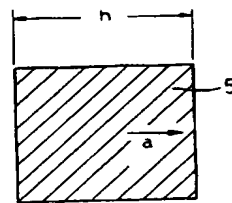
第 1 図



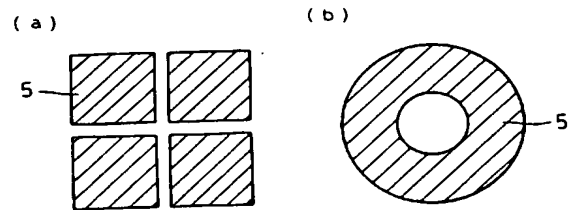
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

